

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Centrifuge filter with reversible filter cloth and safety device - having screw thread on spindle of drum, and telescoping mechanism to prevent leaks etc.**

**Patent Assignee:** HEINKEL IND ZENTRIFUGEN GMBH; HEINKEL IND ZENTRIF; HEINKEL INDUSTRITZENTRIFUGEN GMBH & KO

**Inventors:** GERTEIS H

### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
EP 448737	A	19911002	EP 90105624	A	19900324	199140	B
WO 9114507	A	19911003				199142	
CN 1055128	A	19911009	CN 91101700	A	19910320	199228	
JP 5504909	W	19930729	JP 91502536	A	19910115	199335	
			WO 91EP47	A	19910115		
US 5286378	A	19940215	WO 91EP47	A	19910115	199407	
			US 92838815	A	19920323		
EP 448737	B1	19941109	EP 90105624	A	19900324	199443	
DE 59007695	G	19941215	DE 507695	A	19900324	199504	
			EP 90105624	A	19900324		
ES 2063850	T3	19950116	EP 90105624	A	19900324	199509	
CN 1023448	C	19940112	CN 91101700	A	19910320	199518	
RU 2067501	C1	19961010	SU 5053196	A	19910115	199721	
			WO 91EP47	A	19910115		
KR 179342	B1	19990320	WO 91EP47	A	19910115	200043	
			KR 92701278	A	19920528		

**Priority Applications (Number Kind Date):** EP 90105624 A ( 19900324)

**Cited Patents:** 2. journal ref.; DE 2709894; JP 56065646; SU 1118414; DE 3520134; JP 56056646

### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
EP 448737	A				
Designated States (Regional): AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE					
WO 9114507	A				
Designated States (National): JP KR SU US					
CN 1055128	A			B04B-003/02	
JP 5504909	W		7	B04B-003/00	Based on patent WO 9114507

US 5286378	A		9	B01D-033/067	Based on patent WO 9114507
EP 448737	B1	G	12	B04B-003/02	
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE					
DE 59007695	G			B04B-003/02	Based on patent EP 448737
ES 2063850	T3			B04B-003/02	Based on patent EP 448737
CN 1023448	C			B04B-003/02	
RU 2067501	C1		9	B04B-003/02	
KR 179342	B1			B04B-003/02	

# **Abstract:**

EP 448737 A

Filter centrifuge incorporates reversible filter cloth for cleaning, and includes a safety device. Filter has rotating drum (11) inside which is reversible filter cloth (15). Liquid to be filtered enters end of drum through pipe (19) and is filtered through cloth and openings in drum. To clean the filter, the filter cloth is withdrawn from the drum and is reversed by sliding the end of the drum along the pipe, using a rotating screwed spindle (34) and telescoping mechanism. Withdrawal and replacement of filter cloth depend on relative speeds of drum and spindle drive. As a safety measure, the maximum speed of spindle is made less than the critical speed of the drum.

USE/ADVANTAGE - By making the maximum speed of the spindle less than the critical speed of the drum, there is no risk of jamming the telescoping mechanism. By using screwed spindle, filter avoids problems of leakage which are found with hydraulic mechanisms. (11pp Dwg.No.1/4)

EP 448737 B

A reversible filter centrifuge having a drum (11) comprising radial filtrate outlet apertures (12) and pivoted in a housing (1), having a reversible filter cloth (15) covering the filtrate outlet apertures, having a lid (18) closing one end side of the drum, having a filling aperture provided on the lid for a suspension to be filtered, having a filling pipe (19) penetrating the filling aperture, and having a safety mechanism which prevents an opening of the drum by removing the lid therefrom as long as the drum rotates at a speed higher than a critical speed above which opening the drum would be associated with danger, the drum and lid being axially displaceable in relation to one another by means of a rotationally driven hollow shaft and a support shaft telescoping to and fro therein in order to reverse the filter cloth, characterised in that a screw spindle (34) is disposed on the support shaft (9) and a nut (33,36) engaging with this screw spindle is provided, in that either the screw spindle (34) or the nut (36) can be rotationally driven by a motor (44) so that the support shaft (9) telescopes to and fro in the hollow shaft (3) in dependence on the speed of the screw spindle (34) or the nut (36) respectively relative to the speed of hollow shaft (3) and drum (11) opening when the speed of the screw spindle (34) or the nut (36) respectively driven by electric motor (44) is higher than the speed of the hollow shaft (3), and closing when the speed of the screw spindle (34) or the nut (36) respectively is lower than the speed of the hollow shaft (3), and in that the maximum speed of the motor (44) is chosen so that the maximum speed imparted thereby to the screw spindle (34) or the nut (36) respectively is lower than the critical speed of the drum, so that the drum only opens when it rotates at a speed lower than the critical speed.

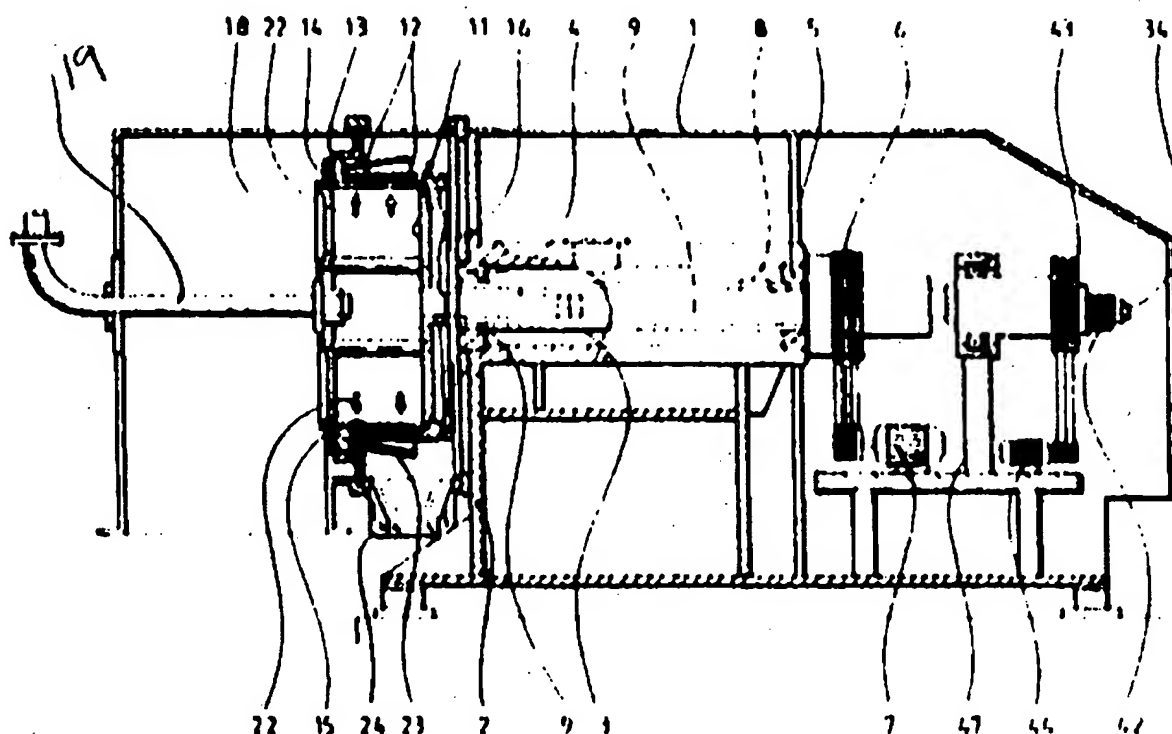
Dwg.1/4

US 5286378 A

Sleeve filter centrifuge comprises a drum rotatably, mounted in a housing, with radial filtrate passages and invertable filter cloth. A nut (33,36) engages a screw spindle (34) driven by a motor so that a support shaft (9), telescopically reciprocating inside a hollow shaft (3) to invert the filter moves in response to spindle or nut rotational speed. The drum opens when that speed is higher than hollow shaft speed and vice versa. Max. spindle or nut speed is lower than a critical drum speed.

ADVANTAGE - Drum can only be opened when speed is below a certain value.

Dwg.1/4



Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 8785283

**Reversible filter centrifuge.**  
**Stulpfilterzentrifuge.**  
**Centrifugeuse a filtre reversible.**

**Assignee:**

HEINKEL INDUSTRIEZENTRIFUGEN GMBH & CO., (1114200), Gottlob-Grotz-Strasse 1, D-74321 Bietigheim-Bissingen, (DE), (applicant designated states: AT;BE;CH;DE;DK;ES;FR;GB;GR;IT;LI;LU;NL;SE)

**Inventor:**

Gerteis, Hans, Rulanderweg 7, W-7120 Bietigheim-Bissingen, (DE)

**Legal Representative:**

Hoeger, Stellrecht & Partner (100381), Uhlandstrasse 14 c, D-70182 Stuttgart, (DE)

**Patent**

Country Code/Number	Kind	Date
EP 448737	A1	October 02, 1991 (Basic)
EP 448737	B1	November 09, 1994

**Application**

Country Code/Number	Date
EP 90105624	March 24, 1990

**Priority Application Number (Country Code, Number, Date):** EP 90105624 (900324)

**Designated States:** AT; BE; CH; DE; DK; ES; FR; GB; GR; IT; LI; LU; NL; SE

**International Patent Class:** B04B-003/02; B04B-007/06

**Cited Patents (EP A):** DE 2709894 B

**Cited References (EP A):**

- SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 8519, 19. Juni 1985, Sektion J/A/E/P, Klasse J01/A41/E19/P41, Nr. 85-114600/19, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-1 118 414 (MONOMERS RES. PLAN) 15-10-1984
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr. 132 (C-68) 804., 22. August 1981; & JP-A-56 65 646 (TAKASHI MUKAI) 03-06-1981

**Abstract:** EP 448737 A1

Eine Stulpfilterzentrifuge umfasst eine in einem Gehäuse (1) drehbar gelagerte, radiale Filtratdurchlasse (12) aufweisende Trommel, ein die Filtratdurchlasse abdeckendes Filtertuch (15) einen die eine Stirnseite der Trommel verschliessenden Deckel (18), eine am Deckel vorgesehene Einfulloffnung für zu

filtrierende Suspension, ein die Einfulloffnung durchdringendes Fullrohr (19) und eine Sicherheitseinrichtung, die ein Öffnen der Trommel durch Ablosen des Deckels von ihr solange verhindert, wie die Trommel mit einer Drehzahl groser als eine kritische Drehzahl rotiert, oberhalb welcher ein Öffnen der Trommel mit Gefahr verbunden ware, wobei Trommel und Deckel mittels einer drehend angetriebenen Hohlwelle (3) und einer darin hin- und herteleskopierenden Tragerwelle (9) relativ zueinander axial verschieblich sind, um das Filtertuch (15) umzustulpen. An der Tragerwelle (9) ist eine Schraubspindel (34) angeordnet und es ist eine mit dieser Schraubspindel in Eingriff stehende Mutter (33,36) vorgesehen. Entweder die Schraubspindel (34) oder die Mutter (36) sind von einem Motor (44) drehend antreibbar, so das in Abhangigkeit von der Drehzahl der Schraubspindel bzw. Mutter relativ zur Drehzahl von Hohlwelle (3) und Trommel (11) die Tragerwelle (9) in der Hohlwelle hin- und herteleskopiert, wobei sich die Trommel (11) offnet, wenn die Drehzahl der Schraubspindel (39) bzw. Mutter (36) groser als die Drehzahl der Trommel (11) ist, und schliest, wenn die Drehzahl der Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) kleiner als die Drehzahl der Trommel (11) ist, und das die maximale Drehzahl der Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) kleiner als die kritische Drehzahl der Trommel (11) ist, so das sich die Trommel (11) nur dann offnet, wenn sie mit einer Drehzahl kleiner als die kritische Drehzahl rotiert.

#### Legal Status

Type	Pub Date	Kind	Description
Lapse:	20000209	B1	Date of lapse of European Patent in a contracting state (Country, date): LU 19950331,
Application:	911002	A1	Published application (A1 with Search Report;A2 without Search Report)
Examination:	911002	A1	Date of filing of request for examination: 910112
Examination:	930113	A1	Date of despatch of first examination report: 921201
Grant:	941109	B1	Granted patent
Oppn None:	951102	B1	No opposition filed

**Language (Publication, Procedural, Application):** German; German; German

#### Specification:

EP 448737 B1

Die Erfindung betrifft eine Stulpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehause drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlasse aufweisenden Trommel, mit einem die Filtratdurchlasse abdeckenden, umstulpbaren Filtertuch, mit einem die eine Stirnseite der Trommel verschliessenden Deckel, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfulloffnung für zu filtrierende Suspension, mit einem die Einfulloffnung durchdringenden Fullrohr, und mit einer Sicherheitseinrichtung, die ein Öffnen der Trommel durch Ablosen des Deckels von ihr solange verhindert, wie die Trommel mit einer Drehzahl groser als eine kritische Drehzahl rotiert, oberhalb welcher ein Öffnen der Trommel mit Gefahr verbunden ware, wobei Trommel und Deckel mittels einer drehend angetriebenen Hohlwelle und einer darin hin- und her teleskopierenden Tragerwelle relativ zueinander axial verschieblich sind, um das Filtertuch umzustulpen.

Bei einer bekannten Stulpfilterzentrifuge dieser Art (DE-C-27 09 894) erfolgt die mit der Umstulpung des Filtertuches verbundene Öffnung und Schliesung der Trommel mit Hilfe einer hydraulischen Antriebsordnung. Um sicherzustellen, das die Trommel nur bei verhältnismässig geringen Drehzahlen

geöffnet wird, ist bei der bekannten Zentrifuge ein Fliehkraftregler vorgesehen, der dafür sorgt, dass die Öffnungsbewegung der Trommel nur unterhalb einer bestimmten Trommeldrehzahl eingeleitet werden kann. Abgesehen von den Nachteilen eines hydraulischen Antriebes ist ein Fliehkraftregler ein kompliziertes und storanfalliges Maschinenteil, welches als solches auch die gesamte Stulpfilterzentrifuge storanfallig macht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Stulpfilterzentrifuge in einfacher Weise und ohne Verwendung eines Fliehkraftreglers so zu verbessern, dass die Trommel nur dann geöffnet werden kann, wenn ihre Drehzahl unterhalb eines bestimmten Wertes liegt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass an der Tragerwelle eine Schraubspindel angeordnet und eine mit dieser Schraubspindel in Eingriff stehende Mutter vorgesehen sind, und dass entweder die Schraubspindel oder die Mutter von einem Motor drehend antreibbar ist, so dass in Abhängigkeit von der Drehzahl der Schraubspindel bzw. Mutter relativ zur Drehzahl der Hohlwelle und Trommel die Tragerwelle in der Hohlwelle hin- und herteleskopiert, wobei sich die Trommel öffnet, wenn die Drehzahl der vom Elektromotor angetriebenen Schraubspindel bzw. Mutter größer als die Drehzahl der Hohlwelle ist, und schließt, wenn die Drehzahl der Schraubspindel bzw. der Mutter kleiner als die Drehzahl der Hohlwelle ist, und dass die maximale Drehzahl des Motors so gewählt ist, dass die von ihm der Schraubspindel bzw. Mutter erteilte maximale Drehzahl kleiner als die kritische Drehzahl der Trommel ist, so dass sich die Trommel nur dann öffnet, wenn sie mit einer Drehzahl kleiner als die kritische Drehzahl rotiert.

Aus SU-A-1118-414 ist eine Filterzentrifuge anderer Art und mit anderer Aufgabenstellung bekannt. Bei dieser bekannten Zentrifuge ist innerhalb eines stationären Ausengehauses 1 ein inneres, die Filtertrommel 6 umschließendes Gehäuse zum Zwecke des Sedimentabwurfs vom Trommelboden koaxial zur Trommel auf- und abbeweglich, im übrigen aber unverdrehbar gehalten. Die Auf- und Abbewegung erfolgt mittels eines Gewindeabschnitts 16 einer Antriebswelle 5, die über eine überlaufbare Kupplung 18 die Trommel antreibt. Wenn die mit dem Gewindeabschnitt versehene Antriebswelle stillgesetzt wird, rotiert wegen der überlaufbaren Kupplung die Trommel aufgrund ihrer Tragheit relativ zur stillstehenden Antriebswelle weiter. Hierdurch wird eine Art Mutter, die drehfest mit der weiter rotierenden Trommel verbunden ist, relativ zur stillstehenden Antriebswelle auf- und abbewegt. Die sich auf- und abbewegende Mutter greift über entsprechende Drehlager an einem Deckel des inneren Gehäuses 2 an und nimmt dieses mit. Gleichzeitig wird durch die Mutteranordnung die Trommel 6 von ihrem Boden abgehoben, so dass auf diesem abgeschiedenes Sediment abgeschleudert werden kann. Im Gegensatz zur Erfindung ist bei dieser Filterzentrifuge kein zweiter Antriebsmotor für die Einleitung einer Relativbewegung zwischen der Mutteranordnung und dem zugehörigen Gewindeabschnitt vorgesehen. Außerdem wird die Aufgabe nicht gelöst, eine Öffnung der Trommel nur dann zu ermöglichen, wenn ihre Drehzahl einen bestimmten Wert unterschreitet.

Die nachstehende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer Stulpfilterzentrifuge in der Arbeitsphase des Zentrifugierens;

Figur 2 schematisch die Zentrifuge aus Figur 1 in der Arbeitsphase des Feststoffabwurfs;

Figur 3 schematisch eine vergrößerte Ansicht einer mechanischen Antriebseinrichtung zum Öffnen und Schließen der Trommel der Stulpfilterzentrifuge, und

Figur 4 schematisch eine gegenüber Figur 3 abgewandelte Ausführungsform.

Die auf der Zeichnung dargestellte Stulpfilterzentrifuge umfasst ein schematisch angedeutetes, die gesamte Maschine dicht umschließendes Gehäuse 1, in dem auf einem stationären Maschinengestell 2 eine Hohlwelle 3 in Lagern 4, 5 drehbar gelagert ist. Mit dem über das Lager 5 hinausragenden Ende der

Hohlwelle 3 ist ein Antriebsrad 6 drehfest verbunden, über welches die Hohlwelle 3 mittels eines Keilriemens von einem Elektro- oder anderen Motor 7 in raschen Umlauf versetzbar ist.

Die zwischen den Lagern 4, 5 starr durchgehende Hohlwelle 3 weist eine gestrichelt angedeutete, axial verlaufende Keilnut auf, in welcher ein Keilstück 8 axial verschieblich ist. Dieses Keilstück 8 ist starr mit einer im Inneren der Hohlwelle 3 verschiebbaren Tragerwelle 9 verbunden. Die Tragerwelle 9 läuft daher gemeinsam mit der Hohlwelle 3 um, ist jedoch in dieser axial verschieblich.

Auf dem in Figur 1 und 2 links gelegenen, über das Lager 4 hinausragenden Ende der Hohlwelle 3 ist drehfest der geschlossene Boden einer topfförmigen Schleudertrommel 11 angeflanscht. An ihrem zylindrischen Mantel weist die Trommel 11 radial verlaufende Durchlasöffnungen 12 auf. An ihrer dem Boden gegenüberliegenden Stirnseite ist die Trommel 11 offen. An dem diese offene Stirnseite umgebenden, flanschartigen Öffnungsrand 13 ist mittels eines Haltringes 14 der Rand eines im wesentlichen kreisförmig ausgebildeten Filtertuchs 15 dicht eingespannt. Der andere Rand des Filtertuchs 15 ist in entsprechender Weise dicht mit einem Bodenstück 16 verbunden, welches starr mit der verschiebbaren, den Boden der Schleudertrommel 11 frei durchdringenden, verschiebbaren Tragerwelle 9 verbunden ist.

An dem Bodenstück 16 ist über Stehbolzen 17 unter Freilassung eines Zwischenraumes starr ein Schleuderraumdeckel 18 befestigt, der in Figur 1 den Schleuderraum der Trommel 11 durch Auflage an deren Öffnungsrand dicht verschließt und in Figur 2 gemeinsam mit dem Bodenstück 16 durch axiales Herausschieben der Tragerwelle 9 aus der Hohlwelle 3 frei von der Trommel 11 abgehoben ist.

An der in Figur 1 und 2 links gelegenen Vorderseite der Stulpfilterzentrifuge ist ein Fullrohr 19 angeordnet, welches zum Zuführen einer in ihre Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteile zu zerlegenden Suspension in den Schleuderraum der Trommel 11 dient (Figur 1) und in dem in Figur 2 dargestellten Betriebszustand in eine Bohrung 21 der verschiebbaren Tragerwelle 9 eindringt.

Die Antriebseinrichtung, welche die Verschiebung der Tragerwelle 9 in der Hohlwelle 3 und damit das Öffnen und Schließen der Schleudertrommel und damit den Übergang zwischen den beiden in Figur 1 und 2 dargestellten Betriebszuständen vermittelt, wird im einzelnen später beschrieben.

Im Betrieb nimmt die Stulpfilterzentrifuge zunächst die in Figur 1 gezeichnete Stellung ein. Die verschiebbare Tragerwelle 9 ist in die Hohlwelle 3 zurückgezogen, wodurch das mit der Tragerwelle 9 verbundene Bodenstück 16 in der Nähe des Bodens der Schleudertrommel 11 liegt. Der Schleuderraumdeckel 16 hat sich dabei dicht auf den Öffnungsrand der Trommel 11 aufgelegt. Bei rotierender Trommel wird über das Fullrohr 19 zu filtrierende Suspension eingeführt. Die flüssigen Bestandteile der Suspension treten in Richtung der Pfeile 22 durch die Öffnungen 12 der Trommel hindurch und werden von einem Prallblech 23 in eine Abfuhrleitung 24 geleitet. Die Feststoffteilchen der Suspension werden vom Filtertuch 15 aufgehalten.

Bei weiterhin rotierender Schleudertrommel 11 wird nun entsprechend Figur 2 die Tragerwelle 9 (nach links) verschoben, wodurch sich das Filtertuch 15 nach außen umstulpt und die an ihm haftenden Feststoffteilchen nach auswärts in Richtung der Pfeile 25 in das Gehäuse 1 abgeschleudert werden. Von da aus können sie leicht abgefordert werden. In der Stellung nach Figur 2 ist das Fullrohr 19 durch entsprechende Öffnungen im Deckel 18 und im Bodenstück 16 in die Bohrung 21 der Tragerwelle 9 eingedrungen.

Nach beendetem Abwurf der Feststoffteilchen unter dem Einfluss der Zentrifugalkraft wird die Filterzentrifuge durch Zurückschieben der Tragerwelle 9 wieder in die Betriebsstellung entsprechend



Figur 1 gebracht, wobei sich das Filtertuch 15 in entgegengesetzter Richtung zurückstulpt. Auf diese Weise ist ein Betrieb der Zentrifuge mit ständig rotierender Schleudertrommel 11 möglich, wobei in der Arbeitsphase des Zentrifugierens gemas Figur 1 die Schleudertrommel 11 vom Motor 7 mit erheblich groserer Drehzahl angetrieben wird als im Betriebszustand des Feststoffabwurfes gemas Figur 2. In der letzteren Arbeitsphase rotiert die Schleudertrommel 11 erheblich langsamer.

Wie insbesondere aus Figur 3 hervorgeht, ist an das vom Lager 5 abgestutzte Ende der Hohlwelle 3 starr und drehfest eine Buchse 31 nach ruckwarts abstehend angeflanscht, die einen axial verlaufenden Schlitz 32 aufweist. Mit dem hinteren Ende der Tragerwelle 9 ist starr eine Mutter 33 mit radial abstehendem Keilstuck 30 verbunden, welches in die Keilnut 32 eingreift, so das das Keilstuck 30 eine drehfeste Verbindung zwischen Mutter 33 und Tragerwelle 9 einerseits und Buchse 31 und Hohlwelle 3 andererseits vermittelt, wobei jedoch die Mutter 33 und damit die Tragerwelle 9 in der Buchse 31 axial verschieblich sind.

In das Innengewinde der Mutter 33 greift eine mit entsprechendem Ausengewinde versehene Schraubspindel 34 ein, die uber eine herkommliche Pasfederverbindung 35 drehfest, jedoch axial geringfugig verschieblich mit einer Hulse 36 verbunden ist. Die Hulse 36 ist ihrerseits mit Hilfe von Lagern 37, 38 drehbar in einem an die Buchse 31 fest angeflanschten Endstuck 45 gelagert. Auf dem ruckwartigen, uber die Hulse 36 vorstehenden Ende der Schraubspindel 34 ist mittels einer Mutter 39 eine Scheibe 41 gehalten. Zwischen der hinteren Stirnseite der Hulse 36 und der Scheibe 41 ist eine Tellerfeder 42 oder dergleichen angeordnet, welche die Schraubspindel 34 relativ zur Hulse 36 (in Figur 3 nach rechts gerichtet) vorspannt, wobei die erwahnte Pasfederverbindung 35 zwischen Schraubspindel 34 und Hulse 36 eine geringfugige Axialbewegung zwischen Schraubspindel 34 und Hulse 36 ermoglicht.

Auf der Hulse 36 sitzt drehfest eine Riemenscheibe 43, die uber Keilriemen mit einem weiteren Elektro- oder anderen Motor 44 (Fig. 1) verbunden ist, der somit die Hulse 36 und damit die mit ihr uber die Pasfeder 35 drehfest verbundene Schraubspindel 34 drehend antreibt.

Die Tellerfeder 42, welche die Schraubspindel 34 und damit uber die Mutter 33 auch die Tragerwelle 9 (in Figur 3 nach rechts) vorspannt, hat den Zweck, bei der Arbeitsphase des Zentrifugierens (Figur 1) den Deckel 18 gegen im Trommelinneren auftretenden hydraulischen Druck in fester Anlage am Offnungsrand der Schleudertrommel 11 zu halten. Bei einfacheren Ausführungsformen der Erfindung konnte die Schraubspindel 34 auch unmittelbar, also ohne Zwischenschaltung der Hulse 36, in den Lagern 37 und 38 drehend gelagert sein. In diesem Falle wurde die Riemenscheibe 43 direkt auf der Schraubspindel 34 sitzen und die zu dem genannten Zweck eingesetzte Tellerfeder 42 wurde entfallen.

Wie weiterhin dargestellt, ist die Buchse 31 mit Hilfe des an sie angeflanschten Endstuckes 45 in einem eigenen Drehlager 46 drehend gelagert, welches seinerseits uber einen Stander 47 am Maschinengestell 2 abgestutzt ist, so das die von der Riemenscheibe 43 und dem Motor 44 ausgeubten Antriebskrafte in der Nahe des Lagers 46 aufgefangen werden konnen.

Wenn die Schraubspindel 34 uber die Riemenscheibe 43 und den Motor 44 relativ zur Hohlwelle 3 und der mit ihr verbundenen Buchse 31, in welcher die Schraubspindel 34 drehend gelagert ist, in der einen oder anderen Richtung verdreht wird, verschiebt sich wegen des Eingriffes der Schraubspindel 34 in die Mutter 33 die mit dieser verbundene Tragerwelle 9 in der einen oder anderen Richtung, so das der mit der Tragerwelle 9 verbundene Deckel 18 die gewünschte Offnungsoder Schliesbewegung ausfuhrt.

Im Betrieb der Stulpfilterzentrifuge rotieren jedoch die Hohlwelle 3, welche die Schleudertrommel 11 tragt, und die mit ihr starr verbundene Buchse 31 sowie die in der Hohlwelle 3 axial teleskopierende, mit

dem Deckel 18 verbundene Tragerwelle 9 standig in einem bestimmten Drehsinn. Es kommt also beim Offnen und Schliesen des Deckels 18 auf die Relativgeschwindigkeit dieser Teile, also insbesondere der Tragerwelle 9, und der Schraubspindel 34 und vor allem darauf an, ob die Schraubspindel 34 mit kleinerer oder groerer Drehzahl als die Tragerwelle 9 angetrieben wird. Bei gleicher Drehzahl von Tragerwelle 9 und Schraubspindel 34 erfolgt keine Axialverschiebung der Tragerwelle 9 in der Hohlwelle 3. Erst wenn die Drehzahl der Schraubspindel 34 groser als die Drehzahl der Tragerwelle 9 ist, verschiebt diese sich in der Hohlwelle 3 im Sinne einer Offnung des Deckels 18. Ist hingegen die Drehzahl der Schraubspindel 34 kleiner als die Drehzahl der Tragerwelle 9 oder wird die Schraubspindel 34 gegenlaufig zur Tragerwelle 9 angetrieben, so verschiebt sich die Tragerwelle und mit ihr der Deckel 18 im entgegengesetzten Sinne, so das der Deckel 18 die Schleudertrommel 11 verschlies. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung rotieren Tragerwelle 9 und Schraubspindel 34 stets in gleichem Drehsinn.

Somit ist also der bisher fur das Offnen und Schliesen der Schleuderraumtrommel erforderliche hydraulische Antrieb durch einen einfachen mechanischen Antrieb ersetzt, welcher die auf Leckage beruhenden Nachteile des hydraulischen Antriebs nicht mehr hat. Dies ist aber nicht der einzige Vorteil des beschriebenen mechanischen Schraubspindelantriebs. Im Gegensatz zum hydraulischen Antrieb, bei welchem die Tragerwelle 9 über einen am ruckwartigen Ende der Hohlwelle 3 angeflanschten Hydraulikzylinder verschoben wird, verlaufen die beim Offnen und Schliesen sowie beim Zuhalten der Trommel benötigten Krafte nicht über die Hauptdrehlager 4, 5, sondern werden intern vom Schraubspindelantrieb aufgefangen.

Da sich Tragerwelle 9 und Schraubspindel 34 bei der dargestellten Ausführungsform gleichzeitig und gleichsinnig drehen und es bei Auslosen einer Axialverschiebung der Tragerwelle 9 in der Hohlwelle 3 lediglich auf die Differenzdrehzahl zwischen diesen Teilen 9 und 34 im positiven und negativen Sinne ankommt, wird auch bei relativ groser absoluter Drehzahl der Schraubspindel 34 nur ein relativ kleiner Axialhub der Tragerwelle 9 bewirkt. Die Schraubspindel 34 verhalt sich also insoweit wie eine Schraube mit sehr geringer Steigung (Feingewinde), was wiederum bedeutet, das für ihren Antrieb nur geringe Krafte erforderlich sind, und also der die Schraubspindel 34 antreibende Motor 44 verhältnismasig schwach ausgebildet werden kann, und zwar auch dann, wenn Tragerwelle 9 und Schraubspindel 34 gegenlaufig angetrieben werden.

Am Ende der jeweiligen Hubbewegung "Offnen" oder "Schliesen" der Schleudertrommel, oder auch bei Schwergangigkeit der Hubbewegung verändert sich die Differenzdrehzahl zwischen Hohlwelle 3 und Tragerwelle 9 einerseits und Schraubspindel 34 andererseits gegen Null, so das schliesslich eine synchrone Drehung dieser Teile stattfindet. Dabei tritt automatisch eine Krafterhöhung auf, die insbesondere nach Erreichen des Schlieszustandes der Schleudertrommel bewirkt, das der Schleuderraumdeckel 18 fest gegen den Offnungsrand der Schleudertrommel 11 geprest wird, auch wenn der die Schraubspindel 34 antreibende Motor 44 verhältnismasig schwach ist.

Sobald die Schleudertrommel 11 und mit ihr die Tragerwelle 9 rascher als die Schraubspindel 34 zu rotieren versuchen, findet eine selbsttatige Zuhaltung des Schleuderraumdeckels 18 auf der Schleudertrommel 11 statt, und zwar auch bei groseren, im Schleuderraum wirksamen Hydraulikkraften. Die beschriebene Schraubspindel Verschlussanordnung wirkt also wie eine (mit Feingewinde versehene) Schraubspindel mit Selbsthemmung, die eine zusatzliche Radialverriegelung nicht erfordert.

In Figur 3 ist der Offnungszustand der Schleudertrommel entsprechend Figur 2 dargestellt, bei dem also die Tragerwelle 9 von der Schraubspindel 34 in Figur 3 ganz nach links verschoben ist. Wie dargestellt, weist die Tragerwelle 9 vor der mit ihr verbundenen Mutter 3 einen Hohlraum 48 auf, in den die Schraubspindel 34 eintritt, wenn die Tragerwelle (in Figur 3 nach rechts) im Verlauf der Schliesbewegung der Schleudertrommel zuruckgeholt wird, wobei sich die Mutter 33 in der eine

ruckartige Verlängerung der Hohlwelle 3 bildenden Buchse 31 entsprechend verschiebt.

Bei einer, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann die Schraubspindel eine Spindel ohne Selbsthemmung sein, was beispielsweise durch eine herkömmliche Kugelumlaufspindel realisiert werden kann. In diesem Fall wird die für das sichere Zuhalten der Schleudertrommel 11 erforderliche Zuhaltkraft durch den ständig eingeschalteten Motor 44 aufgebracht, der die Schraubspindel 34 mit kleinerer Drehzahl antreibt, als der Elektromotor 7 die Hohlwelle 3 und damit die Tragerwelle 9.

Es ist auch möglich, auf den Motor 44 oder auf einen entsprechenden Abschnitt der Schraubspindel 34 eine separate, zuschaltbare Bremse einwirken zu lassen. So kann insbesondere dann, wenn der Motor 44 ein frequenz geregelter Elektromotor ist, dieser Motor selbst als Bremse dienen.

Es ist ferner auch möglich, den die Schraubspindel 34 antreibenden Motor 44 nach Erreichen des Schlies- oder Öffnungszustandes der Trommel jeweils ganz abzuschalten. Wegen der Selbsthemmung der Schraubspindel 34 in der Mutter 33 wird die Schraubspindel 34 und mit ihr der Motor 44 dann von der durch den Motor 7 angetriebenen Hohlwelle 3 im Leerlauf mitgenommen.

Die Figur 4 zeigt eine weiterhin abgewandelte Ausführungsform der Erfindung. In Figur 4 sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 bis 3 bezeichnet. Während bei der Ausführungsform nach Figur 3 die Schraubspindel 34 über die Riemenscheibe 43 und den Motor 44 rotierend angetrieben wird, um die Tragerwelle 9 in der Hohlwelle 3 zu verschieben, ist bei der Ausführungsform nach Figur 4 die Schraubspindel 34 drehfest mit der Tragerwelle 9 verbunden, und die als Mutter ausgebildete Hülse 36 weist ein Innengewinde auf, das mit dem Außengewinde der Schraubspindel 34 in Eingriff ist. Die Hülse 36 ist axial unverschieblich im Endstück 45 gelagert und wird über die Riemenscheibe 43 und den Motor 44 in Umlauf versetzt, so das die Schraubspindel 34 und mit ihr die Tragerwelle 9 axial hin- und herverschieben werden, wodurch sich der Schleuderraumdeckel 18 in der bereits beschriebenen Weise öffnet oder schließt.

Wie in Figur 4 dargestellt, ist die Schraubspindel 34 über eine Pasfeder 35 axial gleitverschieblich in einem Teil 33 gelagert, das seinerseits fest mit der Tragerwelle 9 verbunden ist. Auf diese Weise ist die Schraubspindel 34 drehfest mit der Tragerwelle 9 verbunden, kann sich jedoch relativ zu dieser über ein begrenztes Wegstück hinweg axial verschieben. Im Inneren der Tragerwelle 9 ist durch die Mutter 39 die Scheibe 41 gehalten, an der sich das eine Ende der Tellerfeder 42 abstützt. Das andere Ende der Tellerfeder 42 liegt im Hohlraum 48 der Tragerwelle 9 an einer Innenschulter 49 oder dergleichen an, so das die Tellerfeder 42 ebenso wie bei der Ausführungsform nach Figur 3 bestrebt ist, die Tragerwelle 9 derart vorzuspannen, das in der Arbeitsphase des Zentrifugierens (Figur 1) der Schleuderraumdeckel 18 in fester Anlage am Öffnungsrand der Schleudertrommel 11 gehalten ist.

Die Ausführungsform gemas Figur 4 stellt gegenüber der Ausführungsform gemas Figur 3 gewissermaßen eine "kinematische Umkehr" dar. Im Hinblick auf ihre Funktion und Vorteile entsprechen beide Ausführungen einander.

Bei der beschriebenen Ausbildung einer Stulpfilterzentrifuge mit Schraubspindelverschluss der Schleudertrommel kann in einfacher Weise sichergestellt werden, das sich der Schleuderraumdeckel 18 nur dann von der Schleudertrommel 11 abhebt, wenn diese Trommel mit einer Drehzahl rotiert, die unterhalb eines bestimmten Wertes ("kritische Drehzahl") liegt.

Wie bereits ausgeführt, findet eine axiale Öffnungsbewegung der Tragerwelle 9 nur dann statt, wenn die Schraubspindel 34 mit größerer Drehzahl als Hohlwelle 3 und Tragerwelle 9 angetrieben werden. Andernfalls führt die Tragerwelle 9 die Schliesbewegung aus oder halt den Deckel 18 fest am

Öffnungsrand der Trommel 11.

Erfindungsgemas wird vorgesehen, das der die Schraubspindel 34 antreibende Motor so ausgebildet ist, das er eine feste, maximale Drehzahl hat, die in keinem Falle überschritten werden kann. Derartige Motoren sind an sich bekannt. Diese maximale Drehzahl des Motors 44, insbesondere Elektromotors 44 wird so gewahlt, das - unter Berücksichtigung eines zwischen Motor 44 und Schraubspindel 34 bzw. Hulse 36 vorgesehenen Getriebes (Riemenscheibe 43) mit entsprechender Über- oder Untersetzung - die Drehzahl der Schraubspindel 34 stets kleiner als eine kritische Drehzahl der Trommel 11 ist, oberhalb welcher die Trommel nicht geöffnet werden darf, weil sonst die Stulpfilterzentrifuge zerstört werden könnte.

Somit ist es ausgeschlossen, das sich die Trommel in der Arbeitsphase des Zentrifugierens (Figur 1), bei welcher die Trommel mit Hochstdrehzahl rotiert, öffnet. Im Verlauf dieser Arbeitsphase wird der Motor 44 von der rotierenden Riemenscheibe 43 zwar mit einer Drehzahl angetrieben, die größer als seine maximale Drehzahl ist, bei dieser größeren Drehzahl wirkt der Motor jedoch nicht als Antriebsmotor, sondern als Generator. Die Schraubspindel 34 hat in diesem Betriebszustand gegenüber der Trägerwelle 9 keine Differenzgeschwindigkeit.

Erst wenn beim Übergang von der Arbeitsphase des Zentrifugierens in diejenige des Feststoffabwurfs (Figur 2) die Drehzahl der Trommel 11 unter die kritische Drehzahl abgesenkt wird und schließlich einen Wert erreicht, der unter der maximalen Drehzahl des Motors 44 bzw. der Schraubspindel 34 ist, entsteht zwischen der Trägerwelle 9 und der Schraubspindel 34 eine Geschwindigkeitsdifferenz, die dazu führt, das der Deckel 18 selbsttätig von der Trommel 11 abgehoben wird.

Auf diese Weise ist verbluffend einfach gewährleistet, das ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtung, beispielsweise einen Fliehkraftregler oder dergleichen, eine Öffnung der Trommel 11 nur dann möglich ist, wenn sie mit einer kleineren Drehzahl als ihrer kritischen Drehzahl umläuft.

Der Motor 44 wird vorzugsweise so ausgebildet, das er im Bereich unterhalb seiner maximalen Drehzahl in seiner Rotationsgeschwindigkeit regulierbar ist. Damit kann die Öffnungs- und Schliesgeschwindigkeit der Trommel 11 erhöht oder erniedrigt werden.

Auch ist es möglich, zur Erzielung verschiedener Öffnungs- und Schliesgeschwindigkeiten der Trommel 11 mit der Schraubspindel 34 mehrere, wahlweise einschaltbare Motoren mit unterschiedlichen Drehzahlen zu verbinden, wobei jedoch die maximalen Drehzahlen aller dieser Motoren so gewahlt sind, das die durch sie veranlassten Drehzahlen der Schraubspindel 34 bzw. Hulse 36 kleiner als die kritische Drehzahl der Trommel 11 sind, bei deren Überschreitung eine Öffnung der Trommel 11 mit Gefahr verbunden ist.

Auch kann zwischen dem Elektromotor 44 und der Schraubspindel 34 in an sich bekannter Weise ein regulierbares Schaltgetriebe angeordnet werden, um die Drehgeschwindigkeit des Motors 44 unterhalb seiner maximalen Drehzahl und damit die Umlaufgeschwindigkeit der Schraubspindel 34 entsprechend zu steuern.

Mit dem hier verwendeten Begriff "kleinere Drehzahl" als die kritische Drehzahl der Trommel 11 ist auch eine Drehzahl gemeint, die negativ, also gegenläufig mit Bezug auf die Drehrichtung der Trommel 11 ist.

**Claims:**

1. A reversible filter centrifuge having a drum (11) comprising radial filtrate outlet apertures (12) and pivoted in a housing (1), having a reversible filter cloth (15) covering the filtrate outlet apertures, having a lid (18) closing one end side of the drum, having a filling aperture provided on the lid for a suspension to be filtered, having a filling pipe (19) penetrating the filling aperture, and having a safety mechanism which prevents an opening of the drum by removing the lid therefrom as long as the drum rotates at a speed higher than a critical speed above which opening the drum would be associated with danger, the drum and lid being axially displaceable in relation to one another by means of a rotationally driven hollow shaft and a support shaft telescoping to and fro therein in order to reverse the filter cloth, characterised in that a screw spindle (34) is disposed on the support shaft (9) and a nut (33, 36) engaging with this screw spindle is provided, in that either the screw spindle (34) or the nut (36) can be rotationally driven by a motor (44) so that the support shaft (9) telescopes to and fro in the hollow shaft (3) in dependence on the speed of the screw spindle (34) or the nut (36) respectively relative to the speed of hollow shaft (3) and drum (11), the drum (11) opening when the speed of the screw spindle (34) or the nut (36) respectively driven by electric motor (44) is higher than the speed of the hollow shaft (3), and closing when the speed of the screw spindle (34) or the nut (36) respectively is lower than the speed of the hollow shaft (3), and in that the maximum speed of the motor (44) is chosen so that the maximum speed imparted thereby to the screw spindle (34) or the nut (36) respectively is lower than the critical speed of the drum, so that the drum only opens when it rotates at a speed lower than the critical speed.

2. A reversible filter centrifuge according to Claim 1, characterised in that the speed of the motor (44) driving the screw spindle (34) or nut (36) respectively can be regulated in the range beneath its maximum speed.

3. A reversible filter centrifuge according to Claim 1, characterised in that screw spindle (34) or nut (36) respectively can be driven by several motors, which can be turned on at will, having different speeds and the maximum speeds of these motors are chosen so that the maximum speeds imparted by them to the screw spindle (34) or the nut (36) respectively are lower than the critical speed of the drum (11).

4. A reversible filter centrifuge according to Claim 1, characterised in that an adjustable gear mechanism is provided between motor (44) and screw spindle (34).

**Claims:**

1. Stulpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse (1) drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlasse (12) aufweisenden Trommel (11), mit einem die Filtratdurchlasse abdeckenden, umstulpbaren Filtertuch (15), mit einem die eine Stirnseite der Trommel verschliessenden Deckel (18), mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension, mit einem die Einfüllöffnung durchdringenden Fullrohr (19), und mit einer Sicherheitseinrichtung, die ein Öffnen der Trommel durch Ablosen des Deckels von ihr solange verhindert, wie die Trommel mit einer Drehzahl grösser als eine kritische Drehzahl rotiert, oberhalb welcher ein Öffnen der Trommel mit Gefahr verbunden wäre, wobei Trommel und Deckel mittels einer drehend angetriebenen Hohlwelle und einer darin hin- und herteleskopierenden Trägerwelle relativ zueinander axial verschieblich sind, um das Filtertuch umzustulpen,

dadurch gekennzeichnet, das an der Tragerwelle (9) eine Schraubspindel (34) angeordnet und eine mit dieser Schraubspindel in Eingriff stehende Mutter (33, 36) vorgesehen sind, das entweder die Schraubspindel (34) oder die Mutter (36) von einem Motor (44) drehend antreibbar ist, so das in Abhangigkeit von der Drehzahl der Schraubspindel (34) bzw. der Mutter (36) relativ zur Drehzahl von Hohlwelle (3) und Trommel (11) die Tragerwelle (9) in der Hohlwelle (3) hin- und herteleskopiert, wobei sich die Trommel (11) offnet, wenn die Drehzahl der vom Elektromotor (44) angetriebenen Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) groser als die Drehzahl der Hohlwelle (3) ist, und schliest, wenn die Drehzahl der Schraubspindel (34) bzw. der Mutter (36) kleiner als die Drehzahl der Hohlwelle (3) ist, und das die maximale Drehzahl des Motors (44) so gewahlt ist, das die von ihm der Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) erteilte maximale Drehzahl kleiner als die kritische Drehzahl der Trommel ist, so das sich die Trommel nur dann offnet, wenn sie mit einer Drehzahl kleiner als der kritischen Drehzahl rotiert.

2. Stulpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das die Drehzahl des die Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) antreibenden Motors (44) im Bereich unterhalb seiner maximalen Drehzahl regulierbar ist.

3. Stulpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das die Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) durch mehrere, wahlweise einschaltbare Motoren mit unterschiedlicher Drehzahl antreibbar ist, und die maximalen Drehzahlen dieser Motoren so gewahlt sind, das die von ihnen der Schraubspindel (34) bzw. Mutter (36) erteilten maximalen Drehzahlen kleiner als die kritische Drehzahl der Trommel (11) sind.

4. Stulpfilterzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das zwischen Motor (44) und Schraubspindel (34) ein regulierbares Schaltgetriebe angeordnet ist.

#### Claims:

EP 448737 B1

1. Centrifugeuse a filtre retournable, comportant un tambour (11) monte a rotation dans un carter (1) et presentant des passages radiaux (12) de filtrat, un tissu filtrant retournable (15) recouvrant les passages de filtrat, avec un couvercle (18) fermant un des cotes frontaux du tambour, une ouverture de remplissage prevue sur le couvercle pour la suspension a filtrer, un tube de remplissage (19) passant a travers cette ouverture de remplissage, et un mecanisme de securite qui empeche une ouverture du tambour par decollement du couvercle tant que le tambour tourne a un regime superieur a un regime critique au-dessus duquel l'ouverture du tambour presenterait un danger, le tambour et le couvercle pouvant, afin de retourner le filtre, etre axialement deplaces l'un par rapport a l'autre au moyen d'un arbre creux entraine en rotation et d'un arbre porteur mobile telescopiquement en va-et-vient dans cet arbre creux, caracterisee en ce qu'une broche filetee (34) est montee sur l'arbre porteur (9) et il est prevu un ecrou (33, 36) en prise avec cette broche filetee, en ce que soit la broche filetee (34), soit l'ecrou (36) peut etre entraine(e) en rotation par un moteur (44), de sorte que l'arbre porteur (9) se deplace telescopiquement en va-et-vient dans l'arbre creux (3) en fonction du regime de la broche filetee (34) ou de l'ecrou (36) par rapport au regime de l'arbre creux (3) et du tambour (11), le tambour (11) s'ouvrant lorsque le regime de la broche filetee (34) ou de l'ecrou (36) entraine(e) par le moteur electrique (44) est superieur au regime de l'arbre creux (3), et se fermant lorsque le regime de la broche filetee (34) ou de l'ecrou (36) est inferieur au regime de l'arbre creux (3), et en ce que le regime maximal du moteur (44) est choisi de telle sorte que le regime maximal que le moteur peut impartir a la broche filetee (34) ou a l'ecrou (36) est inferieur au regime critique du tambour, de sorte que le tambour ne s'ouvre que s'il tourne a un regime inferieur au regime critique.

2. Centrifugeuse a filtre retournable selon la revendication 1, caracterisee en ce que le regime du moteur (44) entrainant la broche filetee (34) ou l'ecrou (36) peut etre regule dans une plage situee en dessous de son regime maximal.

3. Centrifugeuse a filtre retournable selon la revendication 1, caracterisee en ce que la broche filetee (34) ou l'ecrou (36) peut etre entraine(e) par plusieurs moteurs de regimes differents, pouvant etre selectivement enclenches, et les regimes maximaux de ces moteurs sont choisis de telle sorte que les regimes maximaux que ces moteurs impartissent a la broche filetee (34) ou a l'ecrou (36) sont inferieurs au regime critique du tambour (11).

4. Centrifugeuse a filtre retournable selon la revendication 1, caracterisee en ce qu'un mecanisme de transmission pouvant etre regule est dispose entre le moteur (44) et la broche filetee (34).

European Patents Fulltext

© 2004 European Patent Office (EPO). All rights reserved.

Dialog® File Number 348 Accession Number 413059